

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-157768

(43)Date of publication of application : 21.06.1989

(51)Int.Cl.

B23K 1/20

(21)Application number : 62-315162 (71)Applicant : NIPPON KINZOKU KOGYO
KK

(22)Date of filing : 15.12.1987 (72)Inventor : TAKEDA SEIICHI
INOUE SHOGO
KATO HORYU

(54) METHOD FOR BRAZING STAINLESS STEEL/HEAT RESISTANT STEEL AND
OTHER METAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve brazing workability and to prevent the deterioration of a joining part by forming a nickel clad layer of less than the specified thickness at stainless steel/heat resistant steel side and brazing with other metals via this nickel clad layer.

CONSTITUTION: A thin nickel clad layer of 100 μ m is formed on the surface of stainless steel/heat resistant steel and the brazing of silver solder, tin solder, etc., is executed via this nickel layer. The brazing is performed by holding for specified time at the temp. more than the specified temp. from the liquid phase line temp. of the solder. A nickel also forms a passivation film similar to a stainless steel but its degrees are far light compared to the case of stainless steel and it is more easier to braze than brazing on a stainless steel surface. The brazing property of a nickel clad stainless steel is better even in either test of the spreading test of a solder and the tensile test of a solder joint. The quality can thus be stabilized with good brazing workability without the deterioration of the joining part.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A) 平1-157768

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月21日

B 23 K 1/20

G-6919-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属のロウづけ方法

⑰ 特 願 昭62-315162

⑱ 出 願 昭62(1987)12月15日

⑲ 発 明 者 竹 田 誠 一 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社
相模原製造所内⑳ 発 明 者 井 上 章 吾 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社
相模原製造所内㉑ 発 明 者 加 藤 方 隆 神奈川県相模原市大山町1番30号 日本金属工業株式会社
相模原製造所内

㉒ 出 願 人 日本金属工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 佐々木 俊哲

明 細 書

1. 発明の名称

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属のロウづけ方法

ては、銅ロウづけ、銅ロウづけ、黄銅ロウづけ、
ニッケルロウづけ、アルミニウムロウづけ、ハン
ダづけなどを含む。

2. 特許請求の範囲

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属をロウづけするにあたり、予め、ステンレス鋼・耐熱鋼側に厚さ100μm以下のニッケルクラッド層を施し、次いで、該ニッケルクラッド層を介して他金属とロウづけすることを特徴とするロウづけ方法。

(従来技術とその問題点)

ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属とのロウづけ性は、ステンレス鋼・耐熱鋼が含有するクロムのために不働態化皮膜が表面に形成され、良好ではない。これは、不働態化皮膜がステンレス鋼の地金とロウの直接接触を妨げるため、通常フラックスの使用が不可欠である。しかし、フラックスを使用してもしばしばロウづけ不良に遭遇することがある。また、金属メッキを施す方法もあるが、これもロウづけ部分のメッキが剥がれるなどの問題があり万全ではない。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ステンレス鋼および耐熱鋼(以下、単に「ステンレス鋼・耐熱鋼」と言う)と他金属とのロウづけあるいはハンダづけ(以下、単に「ロウづけ」と言う)方法の改善に関する。ここで他金属とは、例えば銅および銅合金、アルミニウムおよびアルミニウム合金、炭素鋼および合金鋼、鉄鋼などの各種で、またロウづけの種類とし

(発明の目的)

本発明は、ステンレス鋼・耐熱鋼と他金属とのロウづけ性を改善する、新規で安価な方法を提供するものである。

(発明の構成)

本発明の要旨は、予めステンレス鋼・耐熱鋼の表面に100 μm 以下の薄いニッケルのクラッド層を施し、このニッケル層を介して他金属とろうづけする方法にある。ニッケルもステンレス同様不働態化皮膜を形成する性質はあるが、その程度はステンレス鋼に比し、はるかに軽度であり、ステンレス鋼地肌に直接ろうづけするよりも一般とろうづけしやすくなる。

本発明でニッケルクラッド層の厚みを100 μm 以下と規定したのは、クラッド層の厚みが数 μm 程度と薄くても、充分ろうづけ性の改善効果があり、100 μm 以上と厚くしても、経済的に無駄で且つそれ以上の効果が得られないからである。

一般にろうづけ性の良否およびろうづけ部分の健全性を評価する方法としては、ろうの広がり性(JIS Z 3191による)試験とろう継手の引張試験による比較が行なわれる。次に、実施例によって本発明をより詳細に説明する。

(実施例)

(実施例1)

SUS304およびニッケルクラッド(ニッケルの厚さ5 μm)したSUS304について、それぞれ厚さ0.25mm、巾、長さ各50mmの試験片を準備し、この上に銀ろう2種およびハンダ3種のろうを置いてろうの広がり性を調べた。

(ニッケルクラッドのニッケルの厚さの大きいものについても試験したが、結果に大きな差は認められなかった)

試験方法は、JIS Z 3191を参考にした。すなわち試験片50mm \times 50mmの中央部に0.1 \pm 0.001gのろうを乗せ、電気炉にて、ろうの液相線温度より50 $^{\circ}\text{C}$ 上の温度に加熱し、ろうが溶け始めてから30秒保持した後、炉内から取り出し、ろうの広がり面積を測定した。広がり面積は試験片数 $n=3$ の平均値で、表1にその測定結果を示す。なお、ヤニ入りハンダ以外はいずれもフラックスを使用した。

表1 鋼の種類とろうの広がり性

ろうの種類	ろうづけ温度 $^{\circ}\text{C}$	フラックス	試験鋼	ろうの広がり面積(mm^2)
銀ろう(BAg1)	670	水う酸・フッ化物系	SUS304	65.1
			ニッケルクラッド	81.2
銀ろう(BAg7)	700	水う酸・フッ化物系	SUS304	70.6
			ニッケルクラッド	88.9
50%銀ハンダ(H50A)	285	塩化亜鉛・塩化アンモン系	SUS304	39.6
			ニッケルクラッド	70.3
鉛入り銀ハンダ(95, ST5)	270	塩化亜鉛・塩化アンモン系	SUS304	31.7
			ニッケルクラッド	52.7
ヤニ入りハンダ(—)	285	—	SUS304	2.0
			ニッケルクラッド	52.2

表1から明らかなように同一条件でろうづけした場合、単なるSUS304板に比し、ニッケルクラッドしたSUS304の方が、ろう広がり面積は大きく、ろうづけ性は改善されている。このことはろうづけの生産性の向上、不良率の減少が期待されることを示すものである。

(実施例2)

SUS304と銅、ニッケルクラッドSUS3

04(ニッケルの厚さ17 μm)と銅との重ね継手の引張試験片を準備し、引張試験を実施した結果を表2に示す。なお、供試材はSUS304、ニッケルクラッドSUS304、銅のいずれも厚さ1.0mm、巾25mm、重なり面積125 mm^2 であり、試験値は試験片 $n=3$ の平均値である。また使用フラックスは表1と同じである。

(以下余白)

表2 ステンレス鋼+銅接手の引張り強さ

ロウの種類	ロウづけ温度℃	組合せ材料	引張り強さ (kg/mm ²)	備考
銀ロウ (BAG1)	670	SUS304+Cu	20.7	
50%銀ハンダ (H50A)	265	ニッケルクラッドSUS304+Cu	24.3	銀接合部破壊
		SUS304+Cu	9.3	
		ニッケルクラッドSUS304+Cu	12.8	
銅入り銀ハンダ (96.5TS)	270	SUS304+Cu	11.0	
		ニッケルクラッドSUS304+Cu	15.8	

ステンレス鋼との溶接は非常にむずかしく、仮に溶接できてもその溶接部は脆弱で強度的な問題を感じることになる。この対応策として、管を銅からニッケルクラッドステンレス鋼(SUS304 0.4mm厚)に変更することにより、管と缶体との溶接は容易になり、且つ溶接部の信頼性は向上した。

一方、フィン(銅)と管のロウづけは、管がステンレス鋼、単体であると、ロウづけがむずかしいが、上述のニッケルクラッドステンレス鋼とすることにより、銅フィンとのロウづけ性が好転した。このため、全体として耐久性のある給湯機器とすることができた。

(実施例5)

冷凍食品機械では、冷媒を通す銅管と冷凍板との間で熱交換して冷凍する。冷凍板には強度が必要であり、また常時清潔さが要求されるのでステンレス鋼(SUS304 0.4mm厚)が使われ、これらの接合にはロウづけが施されるが、そ

表2から明らかなように皿ね接手の引張り強さは、いずれのロウを使用してもSUS304+Cuに比し、ニッケルクラッドSUS304+Cuの接手の方が大きい値を示す。このことはニッケルクラッド化により、ロウづけ部の強度が増し、信頼性も向上することを示すものである。

(実施例3)

SUS304およびニッケルクラッドSUS304を各2枚(厚さ1mm)準備し、それぞれヤニ入りハンダを用いた接合試験を行なった結果、SUS304同士では接合できなかったがニッケルクラッドSUS304のニッケル面同士では容易に接合できた。

(実施例4)

給湯設備に使われる熱交換器には銅フィン付き銅管が使われている。一方、缶体には耐食性、強度の面からステンレス鋼の使用が望まれる。管と缶体とは溶接構造になるが、周知のように銅とス

のロウづけ作業はなかなか難しい面があった。本発明方法によって、冷凍板にニッケルクラッド化したSUS304を使用した結果、ロウづけ作業性も良く、接合部の強度劣化もきたさず、耐食性の優れた健全な接合部が形成された。

(発明の効果)

本発明のニッケルクラッド化したステンレス鋼・耐熱鋼は、従来のステンレス鋼だけのものと比較してロウづけ作業性が良く、接合部の劣化がないことにより、その部分の信頼性も高まり、品質的に安定でしかも安価に製作できるので、その効果が大である。

代理人 弁理士 佐々木 俊哲